KALEJDOSKOP TECHNIKI 2

(321)
1984

Odkrywca NIEWIDZIALNEGO ŚWIATA

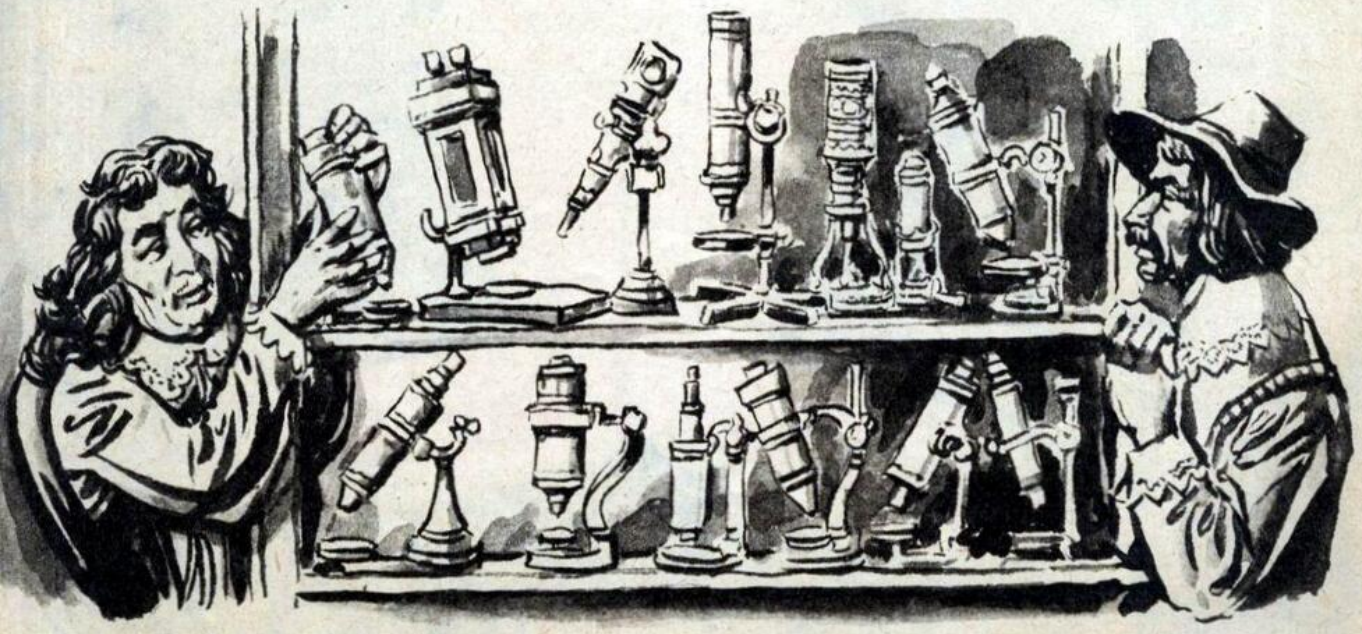
— Nie musicie, panie, wierzyć mi na słowo — zastrzegał się jak zwykle Antony van Leewenhoek (czyt.: lewenhuk), widząc sceptyczną minę swego kolejnego gościa.

— I ja bym pewnie nie wierzył, gdybym sam, na własne oczy nie zobaczył — ciągnął, prowadząc gościa do pracowni — ale widziałem te wstrętne zwierzaki nie setki, lecz tysiące i tysiące razy. Są wszędzie, ale gołym okiem ich nie zobaczycie — zapewniał.

Mimo że w ostatnich latach niemal każdego dnia powtarzał te słowa, wcale go to nie nudziło. Wciąż lubił opowiadać o tym, czego dokonał i jak do tego doszło. A fatygowali się do Delft ludzie sławni, uczeni, możni; nawet koronowane głowy chciały właśnie jego, Antona van Leewenhoeka poznać i zobaczyć, co odkrył.

Jak to łatwo mówi się „odkrył". Łatwo i szybko. A przecież to całe lata poprawiania, próbowania, cyzelowania. I w gruncie rzeczy wcale nie o te wstrętne zwierzaki, które wszyscy chcą teraz oglądać, szło mu na początku. Sąsiedzi wtedy po prostu chwalili: „Anton to ma zręczne palce". I to było w porządku, że kupiec tekstylny z Delft w chwilach wolnych zajmował się „szkiełkami". Szlifuje je tak, inaczej, większe, mniejsze, oprawia w miedziane czy srebrne ramki, ogląda jedne przez drugie, składa po dwa, po trzy, nawet potrafi zbudować mikroskop. Dla siebie. Dla rozrywki. Bardzo lubili znajomi i sąsiedzi oglądać świat przez „szkiełka" Antona. Świat w powiększeniu, ze szczegółami, których człowiek nawet się nie domyślał. Anton zawsze potrafił czymś zaskoczyć. „Teraz zobaczycie gałązkę", mówił. Człowiek patrzył — rzeczywiście gałąź, a potem okazywało się, że to był włos. Wszystko pod jego mikroskopami było inne niż się wydawało pierwej. Bardzo pouczające.

Kiedy jednak kupiec marnuje cały swój dorobek, sprzedaje sklep i woli być woźnym na ratuszu, bo na zabawy ze szlifowaniem szkła i oglądaniem brudu zza paznokcia więcej czasu mu trzeba — to tego żaden z sąsiadów i znajomych nie mógł pochwalić. Oczywiście gdyby z kupca zrobił się szlifierzem albo optykiem — nikt by złego słowa nie powiedział. Fachy to w Holandii dobrze znane, stare i szanowane. Nie masz w nich biednych.



Antony van Leewenhoek nie chciał jednak nawet słuchać o sprzedaniu jednego bodaj wykonanego przez siebie przyrządu. „Za żadne pieniądze i nikomu" — powtarzał z uporem, a tych, co go zbyt natrętnie namawiali, potrafił nawet z domu wyrzucić. Dziwak i tyle.

— A tutaj, panie, widzicie cały mój majątek, całe moje życie — Leewenhoek z dumą zatoczył ręką koło, pokazując dziesiątki mikroskopów stojących równiutko na półkach. Było ich dobrze ponad trzysta — od pierwszych, niezbyt jeszcze udanych egzemplarzy do tych najlepszych na świecie w wieku XVII.

— Nie wszystkie mikroskopy taką mają moc, by dało się zobaczyć te wstrętne zwierzaki, w których istnienie nie bardzo wciąż wierzycie — tłumaczył, biorąc do ręki jeden z najbliżej stojących przyrządów.

— Ta maleńka, krótkoogniskowa soczewka — mówił dalej, zbliżając prawe oko do okulara mikroskopu — wygląda bardzo niepozornie, prawda? Ale tak jest, nie chwaląc się, oszlifowana, że mikroskop daje powiększenie 270-krotne. Musicie wiedzieć, że to najlepsze z moich urządzeń i liczy już sporo lat, bo zbudowałem je w roku pańskim 1677. I jak spojrzałem na kroplę zwykłej, niby czystej wody — aż się cofnąłem. Patrzę gołym okiem — czysta woda. Przez lupę — też nic się nie dzieje. Biorę mocniejszą — nic, potem wsuwam płytkę z tą samą kroplą pod różne mikroskopy — woda czysta. Tylko pod jednym, dającym bardzo duże powiększenie, widzę w tej wodzie setki poruszających się paskudnych stworzeń. I nie wiem, co to jest! Zresztą popatrzcie sami — Leewenhoek gestem poparł zaproszenie, machinalnie poprawiając szklaną płytkę z preparatem.

Jakże dobrze pamiętał, co było potem. Od tego dnia z nerwową zachłannością zaczął wszędzie szukać nieznanych sobie stworzeń. W ślinie, na skórze, na ścianach, na mięsie, w odchodach ludzkich i różnych zwierząt. Były wszędzie. Tego był pewien. Ale skąd się brały? Może spadały z nieba? To by było najprostsze wyjaśnienie. Jednak nie, bo kiedy na czystą szklaną płytkę spadła kropla deszczówki — nie nazwanych zwierzaków nie było. Nie wyrzucił jednak preparatu i następnego dnia sprawdził, co się działo. Ano nic. Jednak po czterech dniach było ich już mnóstwo i dalej się mnożyły z ogromną szybkością.

— Tak, tak, pierwsze wrażenie rzeczywiście jest okropne — zgodził się Leewenhoek z opinią swego gościa — ale czy widzicie panie, że te zwierzątka różnią się między sobą i kształtem, i wielkością? Jak już się na nie napatrzyłem, na czym się dało, postanowiłem ustalić jakąś miarę, jakiś punkt odniesienia, żeby móc opisać, czego doświadczyłem. Oto pewnie nie wiecie, że oko dorosłej wszy ma zawsze taką samą wielkość. Upewniłem się co do tego po wielu setkach badań. I to właśnie była moja miara.

Leewenhoek nie potrafił i nie chciał zresztą trzymać dla siebie wyników obserwowanych zjawisk. Nadal chętnie dzielił się z innymi — ale tylko wynikami. Pracował zawsze sam, bo uważał, że

wspólne prowadzenie badań odbierze mu wolność. Godził się więc na mozolne odkrywanie dawno opisanych i wyjaśnionych kwestii. Nie miał przecież żadnego wykształcenia, ksiąg uczonych nie czytał — nie znał nawet łaciny, języka łączącego wówczas ludzi światłych różnych narodowości. Mimo wszystko „ważniejsze jest zachowanie wolności — powtarzał — bo mam to, co do prowadzenia badań potrzebuję: dużo wolnego czasu i chęć stałego myślenia o tym, co się robi".

wą, która ściągała do Delft ciekawych jego mikroskopów i odkryć. Mieszkańcy tego holenderskiego miasteczka jakby zapomnieli, że niedawno jedni za złe mieli Antonowi „zdradę" kupieckiego stanu, inni podśmiewali się z dziwaka. Teraz dumni byli z krajana, bo część sławy i na miasteczko spadała.

— Ależ proszę, możecie sami przygotować sobie preparat. Wcale nie mam wam za złe nieufności. Czy wiecie, że w Royal Society długo wątpiono w moje odkrycia? — uspokoił lekko speszonego

— To dziwne, panie, że nazwaliście mnie „odkrywcą niewidzialnego świata". Dokładnie to samo powiedział pewien znakomity lekarz, kiedy zobaczył, co się dzieje w kropli wody. Ale to było jakby na przeprosiny, bo przyznał się, że początkowo brał mnie za jakiegoś oszusta — Leewenhoek uśmiechnął się do wspomnień. Było to gdzieś w latach osiemdziesiątych ubiegłego wieku, może w 1682 roku, może w 1685, nie pamiętał dokładnie. Cieszył się już wówczas pewną sta-

gościa Leewenhoek. On zresztą sam miał duszę prawdziwego eksperymentatora i potrafił setki razy powtarzać to samo doświadczenie, z równym zresztą zainteresowaniem. Bardzo mu się to przydało, kiedy najbardziej szacowne towarzystwo naukowe — londyńskie Royal Society — poprosiło, by zechciał podzielić się wynikami badań, o których tyle się słyszy. Ach, jakże ucieszył się z możliwości zaprezentowania swoich odkryć tak świetnemu gronu. Przecież Royal Society skupiało największych uczonych tamtych lat!

Swój pierwszy list do Londynu wysłał w 1687 roku i zaczął go tak: „Sprawozdanie z tego, co widział Antony van Leewenhoek przez wynaleziony przez siebie mikroskop — o brudzie na skórze lub mięsie...". Przetłumaczony z holenderskiego na łacinę list wywołał burzliwą dyskusję wśród członków towarzystwa. Większość uważała Leewnehoeka za fantastę albo, gorzej, oszusta. Nikt nie mógł uwierzyć w istnienie niewidzialnego świata, bo nikt nie dysponował tak precyzyjnym, na owe czasy, aparatem. No, a Leewenhoek chętnie pisał listy, ale mikroskopu sprzedać nie chciał. Dopiero kiedy angielski uczony Robert Hooke wykonał dokładnie według szczegółowego opisu Leewenhoeka mikroskop, powtórzono niektóre z doświadczeń tego dziwnego Holendra — i... zaproponowano mu członkostwo w Royal Society.

Dumny był z tego zaszczytu niesłychanie. Choć nie dla sławy ani pieniędzy poświęcił swe życie „szkiełkom" i tym „wstrętnym zwierzakom", ale z prawdziwej, naukowej pasji — każdemu miłe jest uznanie. Dalej słał do Londynu opisy badań. Jak policzono, wysłał ich w ciągu paru dziesiątków lat aż 122. Przekazał też dar wspaniały — 26 precyzyjnych, własnoręcznie wykonanych mikroskopów. Pod koniec życia opisał także swe dokonania w 26 listach wysłanych do paryskiej Akademii Nauk. Odkrywca „niewidzialnego świata" był ojcem — nie wiedząc o tym wcale — całej nowoczesnej bakteriologii, bo bakteriami nazywamy dziś „te wstrętne zwierzaki".

— Wybaczcie mi, panie, nie mogę wam sprzedać żadnego z moich mikroskopów, bo każdy może być mi potrzebny do badań — bronił się 90-letni Leewenhoek — niech więc każdy zostanie przy swoim. Wy przy pieniądzach, ja przy mikroskopach...

ELŻBIETA WIERZBICKA

Nagrody — modele do składania — za poprawne rozwiązanie konkursu ogłoszonego w numerze 9/83 otrzymują: Michał Gogołkiewicz, Szczecin; Mieczysław Górski, Ciepielów; Tomasz Orłowski, Koszalin; Marcin Sacher, Międzybórz, Tomasz Sobczyk, Świdnik Duży. Nagrody pocieszenia — książki — wylosowali: Jacek Alabrudziński, Włocławek; Marek Bartosik, Łódź; Bogdan Berda, Kraków; Inga Głów, Torzyn; Mariusz Koza, Stefankowice; Kamila Majchrzak, Lublin; Mariusz Piecuch, Jasionka; Tomasz Sasimowski, Lublin; Marcin Tomczak, Stargard Szcz.; Dariusz Walkiewicz, Końskie. Rozwiązanie konkursu: Energia atomowa.

Nagrody — zestawy eletroniczne — za poprawne rozwiązanie konkursu z numeru 10/83 otrzymują: Robert Chmura, Bolesław; Dariusz Ewangelista, Szczecin; Wojciech Maszkowski, Wołczyn; Piotr Reczek, Tarnów; Marcin Stochel, Olkusz. Nagrody pocieszenia — książki — wylosowali: Łukasz Filip, Kamienna Góra; Mirosław Gruszczyk, Wrocław; Wojciech Krawczyk, Krasnystaw; Henryk Kucewicz, Łosice; Artur Kurzawa, Warszawa; Piotr Lipiński, Warszawa; Piotr Marcolla, Poznań; Dariusz Nosek, Skarżysko Kam.; Maciej Pliszka, Świdnica; Mariusz Serafin, Chorzów.

Rozwiązanie: 1 — D, 2 — B, 3 — E, 4 — C, 5 — A; prawidłowa jest też odpowiedź z zestawieniem 3 — A, 5 — E, ponieważ wyświetlacze półprzewodnikowe i z ciekłymi kryształami stosuje się zarówno w kalkulatorach, jak i zegarkach naręczny ch.

W poprzedniej podróży po starożytnej Mezopotamii poznaliśmy historię glinianych książek — tabliczek. Teraz przenieśmy się do Grecji i Rzymu i zobaczmy, jak i na czym pisano w innej części starożytnego świata.

Pierwszym materiałem piśmiennym w tych krajach były kamień i płyty kamienne. Potem pisano na płytach z gliny, drewna i brązu. Z czasem pojawiły się o wiele wygodniejsze i praktyczniejsze małe tabliczki z ołowiu, cyny i brązu. Słynny poemat Hezjoda (VIII w. p.n.e.) „Prace i dnie" był pisany właśnie na ołowianych tabliczkach.

W Grecji nie wyrabiano tabliczek z gliny, lecz posługiwano się skorupkami naczyń glinianych, zwanych ostrakonami. Nietrwałe garnki tłukły się bardzo łatwo i starożytna gospodyni wyrzucała na śmietnik coraz to nowe porcje doskonałego, nic właściwie nie kosztującego materiału piśmiennego. Czerwonawa, porowata glina łatwo przyjmowała atrament. Pisano więc na ostrakonach prywatne listy i rachunki. Glinianych skorupek używano w bankach, biurach handlowych i urzędach państwowych.

Z okresu „sądów ostrakonowych" pochodzi znaleziony w wykopaliskach słynny „ostrakon Temistoklesa" (rok 471 p.n.e.) z wypisanym jego nazwiskiem. W ten sposób ateńscy obywatele głosowali za wygnaniem z kraju tego wielkiego męża stanu.

Od połowy V w. p.n.e. Grecy używali przeważnie małych tabliczek z dębu, cyprysu, palmy i cedru. Woskowano je lub pobielano. Wosk mieszano ze smołą dla nadania mu ciemnej barwy i stopiony lano na tabliczkę mającą lekko podniesione brzegi. Płaski kawałek drewna bielono kredą z klejem. Na wosku ryto litery ostrym narzędziem z metalu lub kości. Niekiedy rylec taki był pięknie wykonany; na przykład w wykopaliskach w Olincie znaleziono brązowy rylec w kształcie jaszczurki z ogonem-łopatką do zmazywania niepotrzebnego już tekstu. Mniej zamożni pisali dobrze zaostrzonym piórem trzcinowym, naciętym pośrodku. Woskowych tabliczek używano przez całą starożytność; pisano na nich w szkole, notowano wiadomości i zapisywano pierwsze wersje utworów literackich. Kilka takich tabliczek: trzy, cztery, najwięcej dziesięć, łączono z jednej strony, przeciągając przez dziurki wyżłobione w brzegach tabliczek sznurki, rzemyki lub pierścienie metalowe.

Tabliczki z brązu stosowane były tylko w armii rzymskiej. Na ołowianych pisano zaklęcia i rzucano do rzeki albo zostawiano przy grobowcach.

W VII w. p.n.e. zaczęto sprowadzać z Egiptu nowy materiał piśmienny — papirus. Na początku przywozili go Fenicjanie statkami przez port Byblos. Od tego właśnie pochodzą greckie nazwy papirusu — byblos, i książki — biblia.

O tym, jak z sitowia papirusowego sporządzano materiał piśmienny, opowiada Pliniusz Starszy (pisarz rzymski żyjący w I w. n.e.) w swoim encyklopedycznym dziele pt. „Historia naturalna": „Papier z papirusu wyrabia się w ten sposób, że dzieli się igłą łodygę na cieniutkie, ale jak najszersze paski włókna. Najlepsze są te, które pochodzą z samego środka łodygi, a następnie w kolejności cięcia. (...) Każdy gatunek bywa sklejany na desce zwilżonej wodą Nilową; woda ta, pełna mułu, służy za spoiwo. Najpierw przykłada się do deski wyprostowane paski o długości łodygi papirusowej, jaką tylko dało się osiągnąć po odcięciu z obu stron wystających końców, następnie prowadzi się na krzyż paski poprzeczne. Potem ściska się arkusze w prasach, suszy na słońcu i łączy jeden z drugim..."

Jedną stronę zwoju, na której włókna roślinne układały się prostopadle do sklejeń poszczególnych kart, wygładzano starannie muszlą lub kłem słonia albo dzika. Ta strona była przeznaczona do zapisywania; w zwiniętym zwoju znajdowała się ona wewnątrz i była lepiej chroniona przed zniszczeniem. Do klejenia używało się kleju z „...najdelikatniejszej mąki zalanej wrzącą wodą, z dodatkiem odrobiny octu... Jeszcze lepsza jest ośrodka zakwaszonego chleba zalana wrzącą wodą..."

Gotowy papirus przesycano olejem cedrowym dla zapewnienia mu trwałości, niekiedy jego powierzchnię barwiono. „...Tak zapewne — dodaje Pliniusz Starszy — sporządzany jest materiał najstarszych dokumentów. Rękopisy Tyberiusza i Gajusa Grakchów sam widziałem... w lat blisko dwieście po ich powstaniu."

A oto dwie ciekawostki związane z historią papirusu. Zapasy wytwarzanego w Egipcie papirusu były tak olbrzymie, że jeszcze w XI wieku n.e. kancelaria papieska sporządzała swoje dokumenty na tym starożytnym materiale piśmiennym!

W naszych czasach uczeni spróbowali odtworzyć produkcję papirusu według wskazówek Pliniusza Starszego. Otrzymali wspaniałe papirusowe karty: giętkie, cienkie i gładkie, matowozielone, jasnożółte, białe lub srebrnoszare.

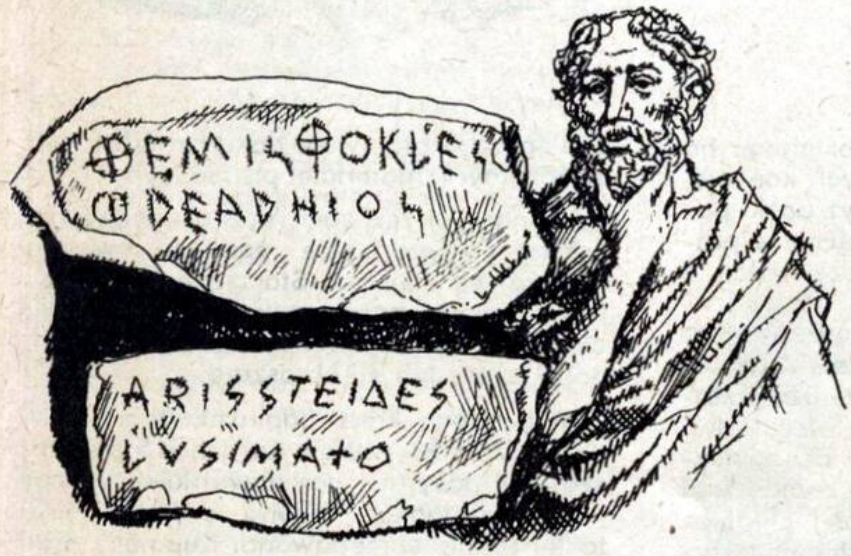
Wysuszone karty papirusu, szerokości przeważnie 20—30 cm lub 12—15 cm, łączono w pasy, mające nawet kilkadziesiąt metrów długości, zwijano je w bele i w takiej formie sprzedawano. Kupujący mogli zażądać odcięcia dowolnego kawałka. Pliniusz Starszy wymienia aż siedem gatunków „papieru" papirusowego. Najlepsze z nich przez całe wieki służyły do wyrobu książek.

Do pisania na papirusie używano czarnej farby, którą robiono z sadzy i kleju roślinnego i sprzedawano w proszku na wagę. Proszek przechowywano w wo-

reczkach; przed użyciem trzeba było rozprowadzić go w wodzie i dobrze zamieszać. Atrament miał piękną barwę i był bardzo trwały. Ponieważ nie łączył się z papirusem chemicznie, można go było łatwo zmyć mokrą gąbką. Używano również czerwonego atramentu otrzymywanego z barwnika zwierzęcego i roślinnej gumy. W Grecji bardzo starą tradycją było pisanie złotym proszkiem rozpuszczonym w odpowiedniej substancji.

Innym materiałem piśmiennym były specjalnie preparowane skóry zwierzęce. Sposób ich preparowania przejęli Grecy z Bliskiego Wschodu. Prawdziwie szerokie zastosowanie skóry w postaci pergaminu przypada na II w. p.n.e.

Do wyrobu pergaminu wybierano całe skórki cielęce, kozie lub owcze bez pęknięć i dziur i długo moczono je w roztworze wapiennym. Następnie usuwano naskórek i warstwę tłuszczu, dokładnie płukano, rozpinano na drewnianych ramach i powoli suszono na słońcu. Potem skórę skrobano żelaznymi nożami aż zrobiła się odpowiednio cienka. Wtedy gładzono ją pumeksem lub kością i bielono kredą. Rezultatem tych bardzo pracochłonnych zabiegów był gładki, biały i lśniący, na pewno najlepszy materiał piśmienny.



Na pergaminie pisano piórem trzcinowym. W sklepach z towarami piśmiennymi sprzedawano w pęczkach trzcinę: azjatycką, partyjską, indyjską. Trzcinę ostrzono nożem lub pumeksem. Za atrament służył wyciąg z galasówek dębowych. Atrament przechowywano w kałamarzach metalowych, kamiennych lub ceramicznych, pojedynczych lub podwójnych (na atrament czarny i czerwony).

Najstarszym znanym nam rodzajem książki greckiej był zwój (zapożyczony z Egiptu). Mimo że posługiwanie się zwojem było bardzo niewygodne, prawie do I w n.e. pozostawał najbardziej rozpowszechnioną formą książki.

Długość zwoju — książki — prawdopodobnie nie przekraczała 10 m. Tekst ułożony był w kolumnach prostopadłych do jego długości. Jeden koniec zwoju umocowywano na drążku mającym zagięte końce. Czytelnik trzymał zwój w prawej ręce, lewą zwijał część przeczytaną. W ten sposób po przeczytaniu książki jej początek znajdował się w środku i dla następnego czytelnika trzeba było przewinąć cały zwój, co było niewygodne i niszczyło materiał piśmienny.

Zwoje przechowywano w kamiennych i glinianych skrzyniach oraz w pudłach w pozycji leżącej; później robiono przeważnie okrągłe pudełka, w których zwoje, często w pergaminowych pięknych futerałach, ustawiono pionowo.

Zanim doszło do handlu książkami i powstania firm wydawniczych, każdy sam troszczył się o to, żeby sporządzić odpis interesującego utworu. Autorzy przepisywali swoje dzieła w niewielkiej liczbie egzemplarzy, po czym przesyłali je znajomym i protektorom.

Prawdziwy przemysł książkowy rozwinął się dopiero w Aleksandrii, gdzie mieściła się najsłynniejsza biblioteka starożytności. Książki produkowano w małych i dużych warsztatach, często mieszczących się przy bibliotekach i in-

stytucjach naukowych. Specjalnie wyszkoleni niewolnicy pisali pod dyktando albo przepisywali wiele razy przydzielony im fragment. W warsztatach prawdopodobnie zatrudniano również malarzy, którzy pięknie zdobili słynne ze swego kunsztu aleksandryjskie rękopisy.

W Grecji i Rzymie umiejętność czytania i pisania była stosunkowo szeroko rozpowszechniona, istniała również spora warstwa ludzi wykształconych. Popyt na książkę był duży. W wielu miastach antycznych prosperowały firmy wydawnicze produkujące książki w dużej liczbie i o najróżniejszej tematyce. Były tam dzieła z zakresu historii i filozofii, matematyki i retoryki, medycyny, architektury, podręczniki szkolne i książki kucharskie, poematy, satyry i bajki. Obok dzieł luksusowych, które ozdabiali słynni artyści, sprzedawano tanie książki, zdobione nieudolnymi, prawie amatorskimi rysunkami.

Książki sprzedawano w księgarniach. Jak wyglądała wielkomiejska księgarnia dowiadujemy się od poety rzymskiego Marcjalisa (żyjącego na przełomie I i II w. n.e.): Przy wejściu kupujący oglądał kartki z tytułami dzieł znajdujących się w sprzedaży. Potem wchodził do sklepu, gdzie w naczyniach drewnianych, metalowych lub glinianych stały na półkach książki. Z wystających zwojów zwisały kartki z tytułami. Zewnętrzną część zwoju często barwiono, dzięki czemu cała księgarnia mieniła się wesołymi kolorami: ostrej czerwieni, niebieskim, żółtym, fioletowym. W sklepie przyjemnie pachniało olejkiem cedrowym, którym przesycano książki dla ochrony przed robactwem i wilgocią.

* * *

Książki starożytnej Grecji i Rzymu, jak i stosunek do nich ludzi tamtej epoki, są nam bliskie i zrozumiałe. Jak teraz, tak i wtedy książkę można było kupić w księgarni, wyszperać na targowym stoisku, zamówić w firmie wydawniczej, przeczytać w bibliotece. I tak jak teraz, książka była prawdziwym przyjacielem człowieka.

M. M.

Wszystkim naszym Czytelnikom, Przyjaciołom i Sympatykom serdecznie dziękujemy za życzenia świąteczne i noworoczne

redakcja

CO SŁYCHAĆ W DOMU?

Odpowiedź zapewnia urządzenie Sensaphone firmy Gulf and Western (USA), które współpracuje ze zwykłym telefonem. Umożliwia ono, za pomocą specjalnego kodu, podsłuchanie, co dzieje się w mieszkaniu opuszczonym na dłuższy czas.

Ponadto urządzenie można zaprogramować w ten sposób, że

powiadomi właściciela, gdy temperatura w mieszkaniu przekroczy określone granice (pożar, awaria centralnego ogrzewania), w sieci elektrycznej nie będzie napięcia, w mieszkaniu rozlegną się nieoczekiwane dźwięki albo zaistnieją inne okoliczności, które można wykryć za pomocą czujników współpracujących z Sensaphone.

Opisywane urządzenie to także automatyczna sekretarka, która pamięta 8 najczęściej używanych numerów telefonów, do 16 cyfr każdy, i samoczynnie wybiera je po wciśnięciu jednego klawisza.

KOMPAS MŁODEGO WYNALAZCY

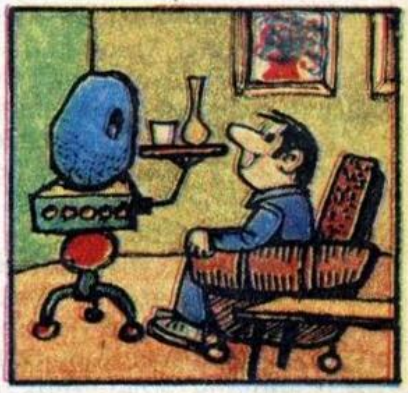
Dziewiętnastoletni mieszkaniec RFN, Mathias Reck, zbudował samodzielnie nowego typu, bardzo dokładny i sprawny w działaniu kompas. W przyrządzie tym pole magnetyczne Ziemi oddziałuje na przepływ zmiennego prądu elektrycznego. Wahania natężenia owego prądu są przeliczane przez układ elektroniczny. Wynik — usytuowanie przyrządu względem północy — jest podawny przez wyświetlacz cyfrowy. Do opracowania kompasu skłoniła młodego wynalazcę awaria fabrycznego przyrządu w szybowcu, którym odbywał loty szkoleniowe.

CERAMIKA ZASTĘPUJE KOŚCI

Według najnowszych informacji grupie uczonych z Akademii Nauk w NRD udało się uzyskać tworzywo ceramiczne zdolne zastępować ubytki w ludzkich kościach powstałe w wyniku urazów i operacji chirurgicznych. Nowe tworzywo nie jest odrzucane przez organizm i łączy się dobrze z tkanką kostną, nawet w miejscach, w których występowały ostre stany zapalne.

ROBOT DOMOWY

Mniej więcej za połowę ceny najtańszego nowego samochodu, można w Stanach Zjednoczonych kupić domowego robota-zabawkę firmy Heath. Robot ów, nazwany HERO 1, ma postać nieregularnej bryły spoczywającej na podwoziu z kółkami. Jest on wyposażony w jedno ramię, zakończone uchwytem, które może naśladować ruchy człowieka. W otworach sprawiających wrażenie narządu wzroku znajdują się czujniki akustyczne, które pozwalają robotowi omijać przeszkody. Urządzenie jest zasilane z sieci elektrycznej lub z akumulatora.



HERO 1 jest sterowany mikroprocesorem serii 6808 z pojemną pamięcią. Można go zaprogramować kilkoma sposobami, m.in. wpisując program — w różnych językach — za pomocą klawiatury albo przekazując rozkazy przewodowo tak, że robot zapamiętuje zlecony ciąg czynności i potem odtwarza je samodzielnie. Można rozkazać mu podawanie przedmiotów, zapalenie światła i temu podobne czynności, byle nie wymagały one użycia siły większej niż 0,5 kG. HERO 1 wypowiada pewną liczbę zwrotów, można więc z nim „porozmawiać".

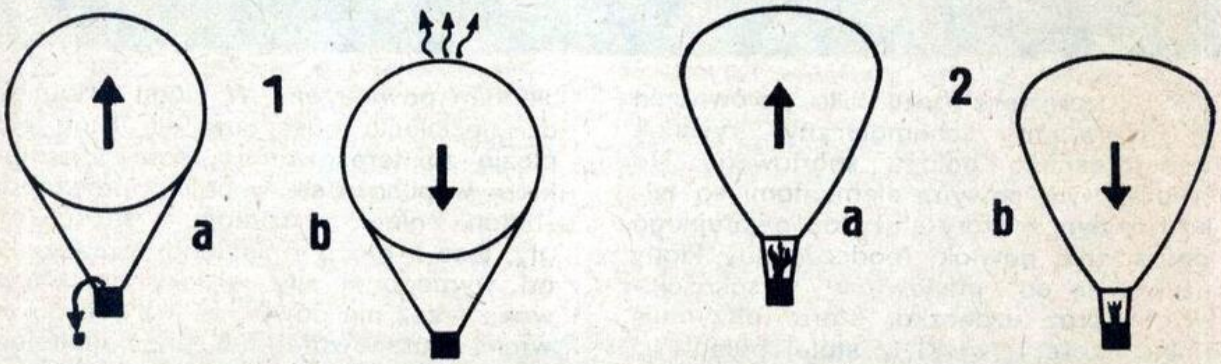
DRUGA MŁODOŚĆ BALONÓW

W ubiegłym roku uroczyście obchodzono jubileusz ważny dla historii lotnictwa. Upłynęło 200 lat od doświadczeń braci Jacques'a i Josepha Montgolfier, którzy w 1783 roku przeprowadzili serię udanych startów balonów na ogrzane powietrze. Pierwszy z tych balonów był zrobiony z papieru i wzleciał w czerwcu. We wrześniu wystartował następny, o powłoce z jedwabiu, wyposażony w kosz, w którym umieszczono pierwszych „pasażerów" — barana, kaczkę i koguta. W

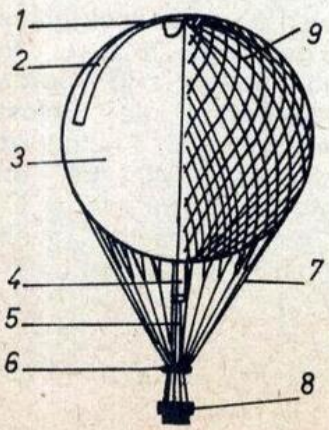
październiku, w koszu kolejnej wersji statku powietrznego, w którym zastosowano tkaninę lnianą wyklejoną papierem, zajął miejsce człowiek. Tym razem balon wzniósł się w powietrze jeszcze przytrzymywany za pomocą liny. Lecz już w miesiąc później mieszkańcy Paryża byli świadkami pionierskiego przelotu załogowego. Bohaterami tego przedsięwzięcia byli Jean Pilâtre de Rosier i François d'Arlandes. Słowo „bohater" jest tu szczególnie uzasadnione, ponieważ konstruktorzy balonu, bracia Montgolfier, umieścili palenisko w gondoli. Zwiększyło to wysokość wznoszenia i odległość przelotu, lecz kosztem jakiego ryzyka dla pilotów — oblatywaczy, nie trzeba chyba tłumaczyć. Dlatego przez długi czas budowano raczej balony wypełniane gazami lżejszymi od powietrza: wodorem, helem, gazem świetlnym. Pracę nad aerostatami tego rodzaju rozpoczął (w tym samym czasie co bracia Montgolfier) Alexandre Charles. Napełniony wodorem balon o średnicy 4 m, wykonany przez Charles'a, wzniósł się w powietrze w sierpniu 1783 r. A w grudniu tego roku sławny fizyk, w towarzystwie drugiego pilota odbył lot balonem wypełnionym wodorem na imponującą wówczas odległość — 60 km.

Warto zaznaczyć, że ostatni ze wspomnianych balonów był pierwowzorem rozwiązań konstrukcyjnych stosowanych do dziś. Powłokę wykonano z impregnowanej tkaniny i obciągnięto siecią, na której zawieszono gondolę. Od góry powłoka miała klapę; pozwalała ona szybko wypuszczać gaz nośny i lądować. W dolnej części powłoki znajdował się rękaw, przez który napełniano balon. Rękaw służył też do samoczynnego usuwania nadmiaru czynnika nośnego w miarę wznoszenia balonu, czemu towarzyszy spadek ciśnie-

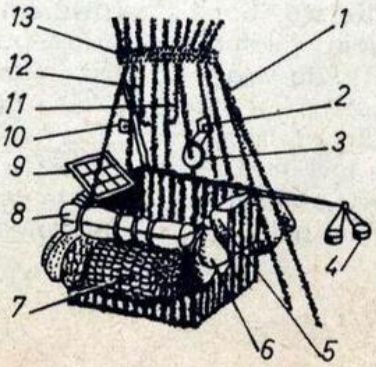
Sterowanie pionowymi ruchami balonów: 1 — balon gazowy (a — wznoszenie po wyrzuceniu balastu, b — opadanie po wypuszczenie gazu); 2 — balon cieplny (a — wznoszenie pod wpływem intensywnego ogrzewania, b — opadanie, gdy ogrzewanie jest ograniczane)



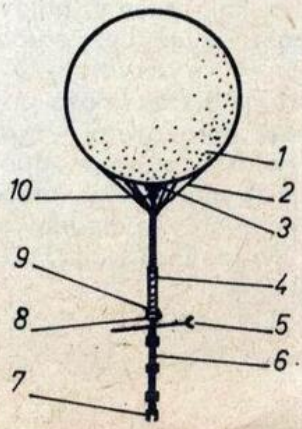
Balon gazowy: 1 — klapa, 2 — rozrywacz, 3 — powłoka, 4 — rękaw, 5 — uzdeczka, 6 — obręcz nośna, 7 — lina klapy, 8 — kosz, 9 — sieć



Kosz balonu sportowego: 1 — lina manewrowa, 2 — barograf, 3 — wariometr zwykły, 4 — wariometr wiatraczkowy, 5 — kosz z przyrządami, 6 — worki z balastem (piaskiem), 7 — wleczka, 8 — pokrowce do transportowania balonu, 9 — stolik na mapę, 10 — wysokościomierz, 11 — lina rozrywacza, 12 — lina klapy, 13 — obręcz nośna



Balon — sonda „EOLE": 1 — powłoka, 2 — linki nośne, 3 — urządzenie niszczące, 4 — akumulatory, 5 — czujnik temperatury, 6 — aparatura radiowa, 7 — antena, 8 — czujnik ciśnienia, 9 — bateria słoneczna, 10 — zawór



nia i rozprężanie gazu. Dla porównania przedstawiamy schematyczny rysunek współczesnego balonu sportowego. Na rysunku tym nowymi elementami są tylko rozrywacz, który służy do awaryjnego opróżnienia powłoki (podczas gdy klapy używa się do manewrów wysokościowych) oraz uzdeczka, która utrzymuje dolną część powłoki w stałej odległości od kosza. Spotyka się też balony, które wyróżniają się tym, że zamiast górnej części sieci mają naszyty poziomo na powłokę pas nośny.

Oczywiście trudno porównywać współczesne materiały konstrukcyjne z tymi, jakie Charles miał do dyspozycji dwa wieki temu. Tworzywa sztuczne przetwarzane na różne półfabrykaty: folie, włókna, linki, taśmy, odlewane pod ciśnieniem łączniki są bez porównania lżejsze, bardziej wytrzymałe i zapewniają niemal idealną szczelność powłoki. Zresztą właśnie opracowanie nowych materiałów, a zwłaszcza ognioodpornych tkanin azbestowych i kilkuwarstwowych folii plastykowych spowodowało, że ponownie zwrócono uwagę na balony wypełniane ciepłym powietrzem. W ciągu ostatniego dziesięciolecia obserwuje się istną eksplozję zainteresowania „montgolfierami", które wyposaża się w palniki na propan-butan. Palniki te działają w sposób ciągły, lecz z mocą zmienianą w zależności od wymaganej siły wznoszenia. Ogrzewane przez nie powietrze wpływa do powłoki gruszkowatej lub przypominającej odwróconą kroplę przez duży otwór w dnie, okolony niepalnym materiałem.

Zwróćmy tu uwagę na różnice w sposobie kierowania lotem balonów wypełnianych gazem nośnym i tych na ogrzane powietrze. W pierwszych wznoszenie uzyskuje się dzięki wyrzucaniu balastu, opadanie zaś przez wypuszczanie gazu małymi porcjami. W drugich te same efekty uzyskiwane są przez pokręcanie zaworem palnika gazowego. Sztuka pilotażu balonowego polega na bardzo oszczędnym pozbywaniu się balastu i gazu (w „montgolfierach" — paliwa) oraz wyborze wysokości lotu tak, aby znaleźć się w prądzie powietrza o korzystnym kierunku i prędkości. A trzeba pamiętać, że na zachowanie się balonu

wpływa zmiana ciśnienia i temperatury powietrza, na którą to zmianę wpływają wysokość lotu, oświetlenie powłoki przez Słońce lub jej pogrążenie w cieniu chmur, wahania w operacji słonecznej zależnie od pory dnia itp.

Powróćmy jeszcze na chwilę do budowy balonu, a dokładniej — jego gondoli. Najczęściej jest to kosz z ramą z drewnianych listew, wzmocnionych linami stalowymi i oplecionych wikliną. Po uwagach dotyczących pilotażu balonowego nie trzeba uzasadniać, dlaczego w skład wyposażenia balonu wchodzi wysokościomierz, wariometr do pomiaru prędkości wznoszenia i opadania oraz barograf. Przyrządy te zaznaczono na rysunku kosza, typowego dla balonu sportowego. Widoczna wleczka (lina zakończona maczugowatym zgrubieniem) ułatwia łagodne lądowanie, ponieważ zetknięcie owej „maczugi" z ziemią odciąża nieco statek powietrzny. Gondole balonów przeznaczonych do celów specjalnych mają odmienną konstrukcję. Na przykład aerostaty przeznaczone do pokonywania oceanów wyposaża się w gondole, które są jednocześnie swego rodzaju szalupami ratunkowymi. Balony do lotów wysokościowych z załogą mają kabiny ciśnieniowe itd.

Niejako mimochodem powiedzieliśmy już o różnych celach, jakim mogą służyć balony. Oprócz wymienionych już przeznaczeń o charakterze sportowym i wyczynowo-rekordowym, balony mogą mieć zastosowanie do celów naukowych: zbierania danych meteorologicznych oraz informacji o stratosferze, przestrzeni kosmicznej i obiektach astronomicznych — trudnych do uzyskania z powierzchni ziemi — a także do celów reklamowych. Przewiduje się, że aerostaty bez napędu będą stosowane jako powietrzne dźwigi towarowe, punkty obserwacji — za pomocą kamer TV — sytuacji drogowej w bardzo ruchliwych węzłach komunikacyjnych, a także jako swego rodzaju platformy na przekaźniki radiowe i telewizyjne. Planuje się wysłanie balonów sond na planetę Wenus i stosunkowo długotrwałe badanie otoczki gazowej globu zwanego Złotą Planetą. Misję tego rodzaju przygotowują wspólnie uczeni francuscy i radzieccy.

Najważniejsze, naszym zdaniem, osiągnięcia i wydarzenia związane z balonami wszelkiego rodzaju obrazuje załączony obok wykaz. Zajmijmy się zatem jeszcze statkami powietrznymi o przeznaczeniu sportowym. Nie bez przyczyny, ponieważ Polacy odnieśli na tym polu kilka głośnych sukcesów. Niektórzy z was domyślają się zapewne, że mamy na myśli zawody o Puchar Jamesa Gordona Bennetta. W roku 1905 ów amerykański dziennikarz i właściciel przedsiębiorstwa prasowego ufundował puchar — przechodnią nagrodę dla zwycięzców międzynarodowych zawodów balonowych. Regulamin tych zawodów zawierał takie oto postanowienia:

— pojemność balonów nie może przekraczać 2200 m^3;
— powłoki aerostatów muszą być napełnione jednakowym gazem nośnym;

— zwycięstwo przypada załodze, która przebędzie największy dystans;
— nagroda jest przechodnia, lecz zdobyta trzy razy pod rząd staje się własnością aeroklubu, do którego należy zwycięzca;
— zawody organizuje kraj ojczysty zawodnika, który ostatnio triumfował;
— zawody rozgrywane są corocznie.

Po raz pierwszy piloci rywalizowali o trofeum ufundowane przez Gordona Bennetta w 1906 r. startując ze stolicy Francji, potem, zgodnie z regulaminem, z różnych miast amerykańskich i europejskich. Do 1938 r. włącznie zawody były rozgrywane rokrocznie — z przerwą w latach 1914—1920 i 1931. Niewątpliwym ich bohaterem stał się Belg E. Demuyter, który nie tylko pierwszy wywalczył puchar na własność (w latach 1922—1924), ale odniósł łącznie 6 zwycięstw w opisywanych zawodach. Po jego sukcesie kolejne dwa puchary zdobyli na własność dla Stanów Zjednoczonych zawodnicy amerykańscy. A potem... potem nastąpiły złote czasy dla balonów i pilotów z Polski. Startując kolejno z Chicago i dwukrotnie z Warszawy w rywalizacji triumfowały polskie załogi. W 1933 r. Franciszek Hynek i Zbigniew Burzyński, w 1934 r. Franciszek Hynek i Władysław Pomaski, a w 1935 r. Zbigniew Burzyński i Władysław Wysocki. Polacy odnieśli także sukces w 1938 r. w ostatnich przed II wojną światową zawodach o Puchar Gordona Bennetta. Zwycięską załogę stanowili wtedy Andrzej Janusz i Franciszek Janik.

Rozgrywanie sławnych zawodów wznowiono dopiero w 1979 r. w USA, zmieniając nieco przepisy. W ubiegłym roku start do rywalizacji o kolejny puchar (tym razem ufundowany przez Polskę i wykonany przez polskiego artystę Leona Machowskiego) wyznaczono w Paryżu. Trudno było wybrać lepsze miejsce na inaugurację imprezy rozgrywanej w dwusetną rocznicę doświadczeń braci Montgolfier i Charles'a. A dla kibiców z Polski znów nadeszły informacje sprawiające wielką radość. Zwyciężyła załoga naszego balonu „Polonez": Stefan Makne i Ireneusz Cieślak. Pokonali oni odległość 690 km, przebywając w powietrzu bez przerwy 36 h i 24 min.*)

Jak już wspomnieliśmy, w ostatnich latach przeżywają drugą młodość balony na ogrzane powietrze, które są znacznie tańsze i mniej kłopotliwe w obsłudze niż aerostaty napełniane gazem nośnym. Balon taki może wznieść się w powietrze w ciągu około 20 min. od wyjęcia powłoki z transportującego ją samochodu i rozesłania jej na ziemi. Rocznie wykonuje się na świecie kilkadziesiąt tysięcy lotów „montgolfierami". Rozgrywa się nawet mistrzostwa świata w tej kategorii statków powietrznych. Dziesiątki, a nawet setki startujących w krótkich odstępach bajecznie kolorowych balonów przyciągają kilkusettysięczne tłumy obserwatorów. Podobnie dzieje się podczas organizowanego co rok w Albuquerque w Nowym Meksyku (USA) Międzynarodowego Święta Balonów. Na przykład w 1979 r. znalazło się tam na starcie 400 balonów na ogrzane powietrze. Sport, którego narodziny umożliwiła nowoczesna technika, trafia też, na razie nieśmiało, do Polski: w Lesznie Wielkopolskim rozegrano w ubiegłym roku międzynarodowe zawody w tej dziedzinie.

Na zakończenie proponujemy krótki przegląd balonów reklamowych — również potomków aparatów latających tworzonych przez braci Montgolfier. Okazuje się, że w powietrze może wzbić się niemal wszystko: wielkie jinsy, butelka coca-coli, beczka z napisem reklamującym smary i oleje, pałac — atrakcja turystyczna, fajka — gigant, królik, a nawet słoń — symbol azjatyckich igrzysk sportowych.

JERZY WIERZBOWSKI

*) Odnotowaliśmy to wydarzenie w nr 9/83 KT, prezentując w kąciku filatelistycznym znaczki poświęcone balonom.

SYN ZIEMI I NIEBA TYTAN

W mitologii greckiej Tytanami nazywano synów bogini Ziemi, Gai, i boga Nieba, Urana. W 1795 r. niemiecki chemik Martin Heinrich Klaproth nazwał tym imieniem odkryty przez siebie nowy pierwiastek. A nadając taką nazwę na pewno nie przypuszczał, że pod wieloma względami będzie ona odpowiadała własnościom tego metalu (mitologiczni Tytani byli siłaczami).

Jednak odkrycie tego pierwiastka nie oznaczało otrzymania go w czystej postaci. To znaczy po wielu próbach otrzymano czysty tytan, ale w tym wypadku określenie „czysty" nie było ścisłe, gdyż metal zawierał jeszcze kilka dziesiątych części procenta zanieczyszczeń. Może ktoś powiedzieć, że to niewiele. Ale właśnie one powodowały, że powiedzenie: łyżka dziegciu psuje beczkę miodu, sprawdzało się w praktyce. Zanieczyszczenia te bowiem powodowały, że tytan był kruchy i nie nadawał się do obróbki mechanicznej. Nie nadawał się więc do celów konstrukcyjnych i traktowany był jako metal nieużyteczny.

Dopiero po 130 latach badań, przeprowadzanych przez wielu uczonych, dwaj naukowcy holenderscy: van Arkel i de Boer, uzyskali w 1925 r. tytan o bardzo wysokiej czystości. Była to prawdziwie tytaniczna praca. Ale włożony wysiłek opłacił się wielokrotnie, gdyż zbadane później własności tytanu oraz obfitość występowania uczyniły go metalem XXI wieku.

Pod względem obfitości występowania w litosferze, czyli skorupie ziemskiej, tytan zajmuje dziewiąte miejsce. Wyprzedzają go jedynie tlen, krzem, glin, żelazo, wapń, magnez, sód i potas. Jeżeli jednak wziąć pod uwagę tylko te pierwiastki, które mają znaczenie jako metale konstrukcyjne, tytan znajduje się na czwartym miejscu po glinie, żelazie i magnezie.

A jakie własności tytanu spowodowały, że konstruktorzy zwrócili na niego uwagę?

Czysty tytan, nie zawierający domieszek tlenu, azotu i węgla, jest bardzo plastyczny, a ponadto ma mały ciężar właściwy wynoszący 4,5 G/cm^3 (dla porównania: ciężar właściwy stopów żelaza wynosi około 7 G/cm^3). Drugą podstawową własnością jest wytrzymałość tytanu, zbliżona do wytrzymałości czystego żelaza i nie ulega zmianie w podwyższonych temperaturach (do 425°C). Trzecią właściwością tytanu, która odróżnia go od innych metali, jest wysoka odporność na korozję do ponad 500/C, odpowiadająca odporności stali chromowo-niklowej. Dzięki tym właściwościom tytan znalazł się w grupie metali służących człowiekowi. Trudno dzisiaj wyobrazić sobie rozwój lotnictwa, lotów kosmicznych oraz transportu morskiego bez tytanu.

W lotnictwie zmniejszenie ciężaru własnego samolotu jest problemem najważniejszym, pozwala bowiem na zwiększenie prędkości i zasięgu działania, gdyż dzięki zaoszczędzonym kilogramom samolot może zabrać więcej paliwa i przelecieć dłuższą trasę.

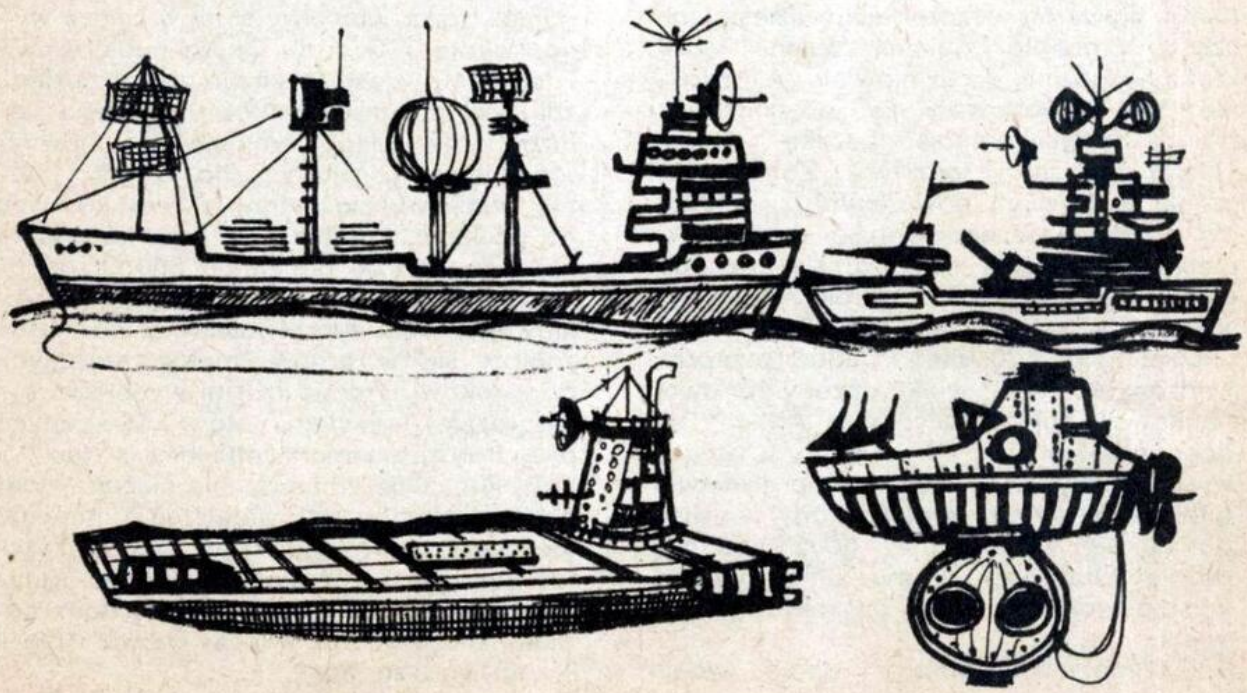
Możliwość zastąpienia stalowych elementów konstrukcyjnych równoważnymi wytrzymałościowo, ale lżejszymi częściami wykonanymi z tytanu i jego stopów jest jednym z głównych powodów szerokiego zastosowania tego metalu w lotnictwie. Blachy na pokrycie kadłuba, wirniki sprężarek, osłony komór spalania i śruby to tylko niektóre z zastosowań tytanu w lotnictwie. Pierwszy na świecie pasażerski samolot ponaddźwiękowy TU-144 również został wyposażony w wiele części z tytanu, m. in. lotki, stery i gondole silników.

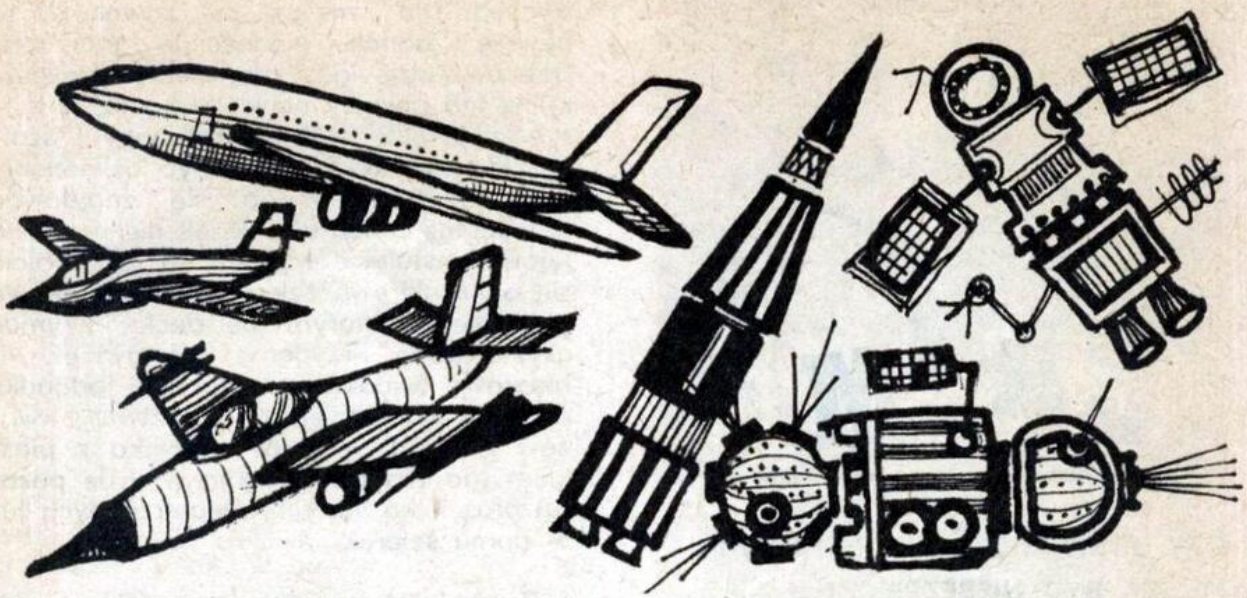
Podobne rozwiązania stosuje się w kosmonautyce: elementy silników, zbiorniki na ciekły tlen i wodór itp. są zrobione z tego metalu. Jedne z pierwszych amerykańskich rakiet kosmicznych otrzymały nazwę „Tytan" dlatego właśnie, że były wytrzymałe i miały dużą siłę ciągu.

Ale tytan może nie tylko latać, może również pływać. Ze względu na bardzo dużą odporność na korozję pod wpływem wody morskiej jest coraz częściej stosowany na blachy kadłubów i części silników statków, pompy do wody morskiej, anteny radarów itp. Jak duża jest ta odporność, niech zaświadczy fakt, że na płytce z tytanu po 10 latach przebywania w wodzie morskiej nie było ani śladu korozji, natomiast po płytce stalowej pozostało tylko wspomnienie (gdyby płytka tytanowa zanurzona była w wodzie morskiej od początku istnienia Państwa Polskiego, to do chwili obecnej korozja posunęłaby się w jej głąb zaledwie na około 0,02 mm). Ze względu na swoją odporność tytan wykorzystuje się także do wytwarzania części pracujących w środowisku chloru, kwasu azotowego i siarkowego oraz w obecności gorących gazów zawierających dwutlenek siarki.

Ostatnio rozpoczęto produkowanie narzędzi chirurgicznych z tytanu, gdyż wykazują one dużą trwałość przy wielokrotnym ich używaniu i wyjaławianiu. Innym zastosowaniem tytanu w medycynie, a dokładnie w chirurgii kostnej, są protezy uzupełniające lub zastępujące uszkodzone kości. Protezy te są zupełnie nieszkodliwe dla organizmu, a ponadto są lekkie.

Dotychczas mówiliśmy o czystym tytanie. Ale nie tylko czysty metal, lecz także związki chemiczne i stopy tytanu mają duże znaczenie we współczesnej technice. Na przykład związek tytanu z węglem — węglik tytanu TiC — charakteryzuje się dużą twardością i od lat jest stosowany do wyrobu narzędzi skrawających. Inny związek — dwutlenek tytanu TiO_2 — jest bardzo cennym składnikiem farb malarskich jako tzw. biel tytanowa. Ponieważ jest ona zupełnie nietoksyczna,





jest stosowana do malowania składów żywności, szpitali i żłobków, a także do produkcji tworzyw sztucznych, kosmetyków, papieru, emalii porcelanowej itp. Jeszcze inny związek — czterochlorek tytanu $TiCl_4$ — który jest cieczą i pod wpływem wilgoci rozkłada się, wydzielając gęste, białe dymy, był wykorzystywany w czasie I wojny światowej do wytwarzania zasłon dymnych i sygnalizacji, natomiast w czasie pokoju — do „pisania" przez samoloty reklam na niebie oraz do odymiania roślin i drzew, zabezpieczającego je przed wiosennymi przymrozkami.

Najdziwniejsze jednak własności ma stop tytanu (45%) z niklem (55%), tzw. nitinol. Przedmioty wykonane z tego stopu, a następnie odkształcone, mają zdolność zapamiętywania swych pierwotnych kształtów, do których wracają po ogrzaniu (szerzej pisaliśmy o tym w KT nr 1/81).

Przedstawiliśmy tutaj tylko niektóre dziedziny techniki, w których stosuje się tytan. Lecz badania trwają nadal i każdy dzień przynosi nowe odkrycia, z których wiele będzie wykorzystywanych dopiero przez przyszłe pokolenia.

MAREK SKOWRON

SKRZYNKA POCZTOWA

Kol. **Krzysztof Łabuz**, lat 11, ul. Marii Bobrzeckiej 3/10, 31-210 Kraków — za prospekty samochodowe oraz firmy Lego oddo znaczki pocztowe zagraniczne, w tym bloczek wydany z okazji pierwszego wyjścia człowieka w otwarty kosmos.

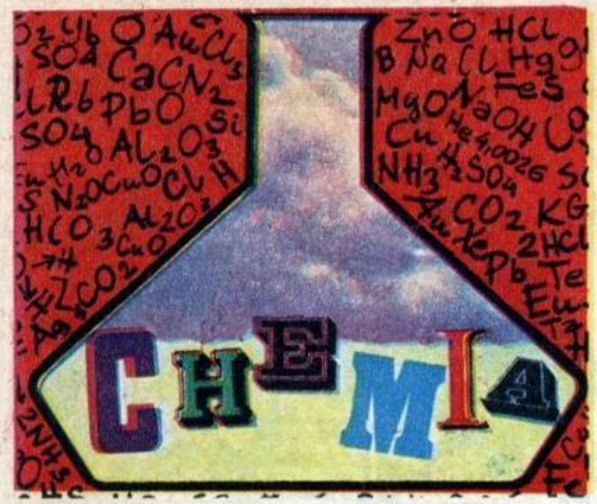
Kol. **Władysław Szczepaniak**, lat 14, Obidza 288, 33-389 Jazowsko — znaczki pocztowe i różne części elektrotechniczne oferuje za broszurki z serii „Zrób to sam" i książkę A. Słodowego pt. „Lubię majsterkować".

Kol. **Monika Splitt**, lat 13, ul. Pułaskiego 7/11 D m. 10, 80-520 Gdańsk — interesuje się chemią, fizyką i matematyką. Nawiąże korespondencję z rówieśnikami o podobnych zainteresowaniach. Wymieni probówki (mogące mieć zastosowanie w wirówkach) i „Młodego Technika" nr 1/1982 na luźne numery „Kalejdoskopu Techniki".

Kol. **Adam Kałaska**, lat 13, ul. Piaskowa 45a, 05-110 Jabłonna pod Warszawą — różne czasopisma techniczne, monety, książki oraz obiektywy mikroskopowe wymieni na szkło laboratoryjne, palnik Bunsena, odczynniki chemiczne.

Kol. **Witold Szadkowski**, lat 13, ul. Kujawska 27 m. 1, 91-230 Łódź — chciałby korespondować z kolegami, którzy tak jak on interesują się chemią.

Kol. **Jakub Olejnik**, lat 13, Osiedle 1000-lecia 16/21, 87-200 Wąbrzeźno — za książki J. Wojciechowskiego pt.: „Nowoczesne zabawki" i „Jak zbudować kierowany radiem model", oferuje luźne numery czasopism technicznych oraz różne części elektroniczne i miniaturowy głośnik.



CZY DOŚWIADCZENIA CHEMICZNE MUSZĄ BYĆ NIEBEZPIECZNE?

Mam nadzieję, że pracujecie ostrożnie i porządnie, jednakże kilka praktycznych rad na pewno wam nie zaszkodzi. Największym wrogiem młodych chemików jest pośpiech i bałagan. Ile to już razy robione na łapu-capu doświadczenia kończyły się zniszczeniem stołu, podłogi, ubrania czy nawet poparzeniem niefortunnego eksperymentatora. Dzięki takim chemikom wciąż jeszcze utrzymuje się mit o ogromnym niebezpieczeństwie grożącym w czasie robienia doświadczeń. Nie przeczę, że pewne niebezpieczeństwo zawsze istnieje, jednak pracując starannie możecie bardzo je zmniejszyć. Nie powinno być ono wówczas większe od tego, jakie grozi wam podczas gry w piłkę nożną czy zajmowania się radiotechniką. Jeżeli się wam wydaje, że będziecie mieli zbyt mało czasu na doświadczenie, to tego dnia najlepiej go nie zaczynajcie.

Bardzo ważną sprawą jest wybór odpowiedniego miejsca na kącik chemiczny. Pamiętajcie, by nie pracować na porządnym stole lub biurku i pod żadnym pozorem nie używać naczyń kuchennych. Nie wolno też eksperymentować na strychu obok suszącej się bielizny i w zagraconej piwnicy wypełnionej przeważnie łatwopalnymi przedmiotami. Najlepiej byłoby urządzić laboratorium w niewielkim, łatwym do wywietrzenia pomieszczeniu, w którym jest instalacja wodna i elektryczna. Dla większości z was są to pewnie jednak niedościgłe marzenia. Dobrze będzie, gdy znajdziecie w mieszkaniu lub piwnicy niewielki kącik, w którym ustawicie stół laboratoryjny i szafkę. Miejsce to powinno być oświetlone, a w pobliżu nie mogą się znajdować łatwopalne materiały. Jeżeli nie macie w kąciku instalacji wodnej, to postarajcie się o kilkulitrowe szklane lub plastykowe naczynie, w którym będziecie trzymać czystą wodę. Przydatne jest również winidurowe wiaderko na płynne odpadki, odporne na rozcieńczone roztwory kwasów i zasad, a także skrzynka z piaskiem (do zasypania ognia w razie pożaru) oraz kilka starych, niepotrzebnych już w domu ścierek.

Prosty stół laboratoryjny możecie wykonać sami z kilku skrzynek i desek lub płyty pilśniowej. Na przykład wycięty z płyty pilśniowej blat można przymocować do dwóch odpowiednio ustawionych skrzynek i stół jest już prawie gotowy. Przy pewnej wprawie zrobicie łatwo pod stołem zamykaną na klucz szafkę służącą do przechowywania odczynników i sprzętu. Ci z was, którzy zajmują się

majsterkowaniem, na pewno bez większego trudu przygotują mocny i estetycznie wyglądający stół laboratoryjny. Blat możecie uodpornić w pewnym stopniu na działanie płomienia, malując go dwukrotnie zawiesiną drobno przesianej kredy w

szkle wodnym. Szkło wodne dostaniecie w sklepie mydlarskim albo w sklepie z farbami. Zawiesinę przygotujecie mieszając dokładnie 50 g przesianej kredy (3 łyżki) z 0,25 dm^3 roztworu szkła wodnego. Stół możecie dodatkowo przykryć kawałkiem ceraty, a w miejscu, gdzie będzie stał palnik, położyć kawałek blachy, eternitu lub starą płytkę azbestową.

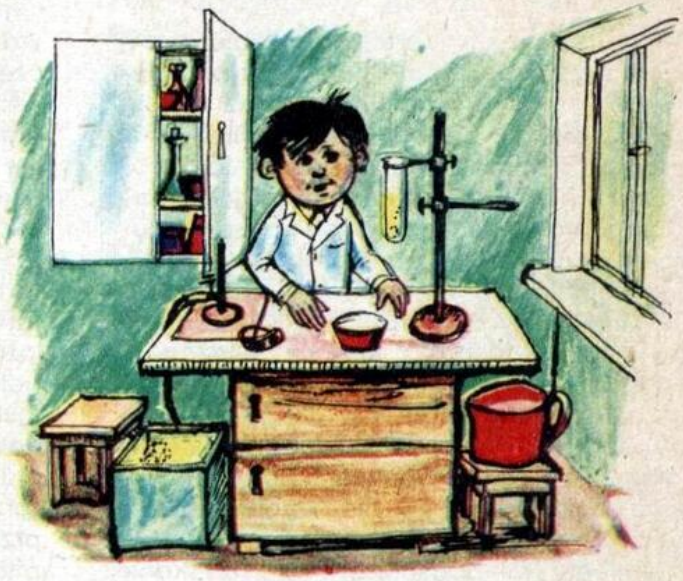
Ogromnie ważne jest zabezpieczenie kącika przed małymi dziećmi, które łatwo mogłyby zrobić sobie krzywdę. Jeżeli dysponujecie oddzielnym pomieszczeniem, to umocujcie w drzwiach zamek, w innych wypadkach koniecznie postarajcie się o szafkę na odczynniki zamykaną na porządny zamek. Klucz przechowujcie tak, by wasze młodsze rodzeństwo nie miało do niego dostępu. Najlepiej jednak w takich wypadkach robić doświadczenia na zajęciach kółka chemicznego i nie przechowywać odczynników w domu.

Pamiętajcie również, by zaraz po zakończeniu eksperymentów zabrać sie za sprzątanie, usunąć odpadki, umyć szkło i zamknąć wszystko w szafce.

Nie przechowujcie także nigdy zbyt dużej ilości materiałów łatwopalnych (denaturat, aceton, benzyna ekstrakcyjna, rozpuszczalnik Nitro) i pamiętajcie, by żadne łatwopalne substancje nie znajdowały się w pobliżu zapalonego palnika. Nigdy też nie dolewajcie denaturatu do zgaszonego przed chwilą palnika. Poczekajcie kilka minut i dopiero wtedy lejcie paliwo.

Noście zawsze okulary i fartuch. Podczas prac ze stężonymi kwasami i zasadami trzeba nakładać gumowe rękawiczki. Nawet pracując z wydawałoby się bezpiecznymi substancjami, nie zapominajcie o obowiązku noszenia okularów w laboratorium. Chodzi tutaj o wytworzenie nawyku, który czyni pracę chemika bardziej bezpieczną.

Inną ważną sprawą jest zaopatrzenie wszystkich butelek i słoików w odpowiednie etykietki. Przyjmijcie zasadę, że w laboratorium nie przechowuje się nie podpisanych odczynników. Mówicie często, że pamiętacie, gdzie co jest. Czy jednak za tydzień lub miesiąc nadal będziecie wiedzieć, gdzie znajduje się jaka substancja? Czytelnie podpisane etykiety można przylepić za pomocą przezroczystego przylepca lub kleju. Klej można



sporządzić rozpuszczając piłeczkę ping-pongową albo kawałek polistyrenu w acetonie lub rozpuszczalniku Nitro. Dobry klej otrzymacie też przez zmieszanie 10 g kazeiny z 4 g boraksu i rozpuszczenie w temperaturze 70°C w 50 cm^3 wody. Przygotujcie go tylko tyle, ile potrzebujecie do jednorazowego użycia.

Wszystkie doświadczenia, podczas których wydzielają się żrące, trujące i cuchnące pary i gazy, wykonujcie na świeżym powietrzu lub pod wyciągiem w szkolnym laboratorium. Pamiętajcie też, że większość związków chemicznych działa na organizm człowieka i nawet substancje uważane za mało szkodliwe, jeśli dostaną się w większych ilościach do organizmu, mogą wywołać groźne następstwa. Podczas pracy w żadnym wypadku nie jedzcie niczego, a po zakończeniu doświadczeń umyjcie starannie ręce.

MACIEJ UMIŃSKI

ROMAN KOZAK

KĄCIK KONSTRUKTORA

ROZPYLACZ FARB

Wielu naszych czytelników zbiera miniaturowe samochody lub montuje plastykowe modele samolotów oraz pojazdów lądowych. Często trzeba pomalować zmontowany model lub usunąć starą powłokę z poobijanej karoserii samochodziku i pomalować ją na nowo. Do malowania tego rodzaju przedmiotów stosuje się specjalne farby modelarskie (np. angielskiej firmy HUMBROL), które mają doskonałe własności kryjące. Można je nakładać małym pędzelkiem, np. do retuszu fotograficznego, ale nie jest to dobry sposób. Pędzelek bowiem zostawia smugi na gładkiej powierzchni malowanego przedmiotu, co nie wygląda estetycznie.

Najlepszym sposobem na uzyskanie równomiernej powłoki nakładanej farby jest metoda rozpylania. Stosuje się do tego specjalny pistolet, który przy użyciu sprężonego powietrza rozpyla farbę na małe drobinki równomiernie pokrywające powierzchnie. Tak właśnie maluje się karoserie samochodów oraz wiele innych przedmiotów.

W sklepach z akcesoriami samochodowymi lub wyrobami chemicznymi można czasami kupić farby w małych pojemnikach aerozolowych przeznaczonych do naprawy powłok lakierniczych karoserii samochodowych. W takim pojemniku znajduje się rozcieńczona farba oraz sprężony gaz. Po naciśnięciu główki-zaworu następuje wytrysk rozpylonej farby. Ale farba przeznaczona do naprawy powłok lakierniczych karoserii samochodowych nie nadaje się do malowania plastykowych modeli i zabawek — zawarte w niej składniki rozpuszczają tworzywo sztuczne, z którego te modele i zabawki zostały zrobione. Taką farbą można jedynie malować metalowe miniaturki samochodów i to po uprzednim wymontowaniu plastykowych części oraz oczyszczeniu karoserii ze starej farby. Starą powłokę lakierniczą zeskrobuje się tępym narzędziem (nie szlifuje papierem ściernym). Trzeba to zrobić bardzo dokładnie usuwając stary lakier do gołego metalu tak, by nie pozostawić widocznych rys. W taki sposób jednak nie można usuwać farby z wyrobów plastykowych, gdyż łatwo przy tym zeskrobać fragmenty podłoża. Dobrą metodą usuwania farby z modeli wykonanych z tworzyw sztucznych jest moczenie ich w stężonym ługu sodowym lub potasowym. Są to substancje żrące, najlepiej więc cały proces kąpieli (przy zachowaniu dużej ostrożności!) przeprowadzić w szkolnej pracowni chemicznej pod opieką nauczyciela. Do naczynia z 30—40 % ługiem wkłada się model i pozostawia go od kilkudziesięciu minut do kilku godzin, zależnie od potrzeb. Pod działaniem ługu farba mięknie i odpada od podłoża. W czasie moczenia można ścierać farbę sztywnym pędzelkiem stylonowym, takim jakiego używa się do smarowania kleju. Gdy farba zejdzie, przedmiot wyjmujemy z ługu i dokładnie płuczemy w wodzie.

Tak przygotowane przedmioty plastykowe możemy pomalować. Przed tym jednak trzeba jeszcze zrobić rozpylacz do farb. Potrzebne do tego będą: oprawka od długopisu (np. ZENITH), gruba igła od strzykawki o zewnętrznej średnicy około 1 mm, szklana fiolka po lekarstwach o wymiarach 35 mm × 15 mm razem z korkiem, rurka igelitowa o wewnętrznej średnicy 5 mm i długości około jednego metra oraz klej dwuskładnikowy DISTAL.

Na rysunku 1 jest przedstawiony schemat rozpylacza z oznaczeniem poszczególnych części składowych. Jego wykonanie rozpoczniemy od części 5. Składa

się ona z wymienionych wcześniej igieł od strzykawek oraz kawałka metalowej rurki wyciętej z wypisanego wkładu do długopisu. Do rurki trzeba wcisnąć kawałek miękkiego tworzywa, np. z gumki kreślarskiej lub styropianu, następnie wcisnąć igły lekarskie i zasmarować końce rurki klejem (rys. II). Jak widać na rysunku, jedna z igieł, dłuższa, jest zagięta pod kątem prostym; dostarcza ona farbę ze zbiorniczka do wylotu dyszy powietrznej. Przed umieszczeniem w rurce igłę umiejętnie wyginamy tak, aby nie była załamana w miejscu wygięcia (spowodowałoby to zwężenie jej otworu), lecz formujemy ją tak, by przechodziła łukiem z pozycji pionowej do poziomej. Druga igła, krótka, doprowadza powietrze do fiolki w miarę ubywania farby. Zanim stwardnieje klej w rurce z igłami (około kilku godzin), można przygotować pozostałe elementy rozpylacza. W korku fiolki wycinamy otwór o średnicy 6 mm i taki sam otwór wiercimy w ściance oprawki. Wywiercenie otworu w oprawce od długopisu jest kłopotliwe, gdyż jest ona okrągła i wiertło się z niej ześliźnie. Oprawkę musimy zamocować w imadle, po czym wiercić otwór najpierw wiertłem cienkim 2—2,5 mm, a potem 6 mm. W ten sposób nie przewiercimy oprawki na wylot ani jej nie połamiemy. Żeby wstawić w otwór rurkę z igłami, musimy jeszcze zrobić szczelinę wzdłuż oprawki od wywierconego otworu aż do wlotu powietrza. Przez tę szczelinę przesuniemy zagięty koniec igły razem z rurką (rys. III). Gdy rurka z igłami znajdzie się na wysokości otworu wywierconego w oprawce od długopisu, brzegi otworu posmarujemy klejem i wciśniemy tam rurkę, obserwując położenie zagiętej igły u wylotu oprawki, odgrywającej rolę dyszy powietrznej. Koniec igły musi znaleźć się dokładnie w środku wylotu dyszy.

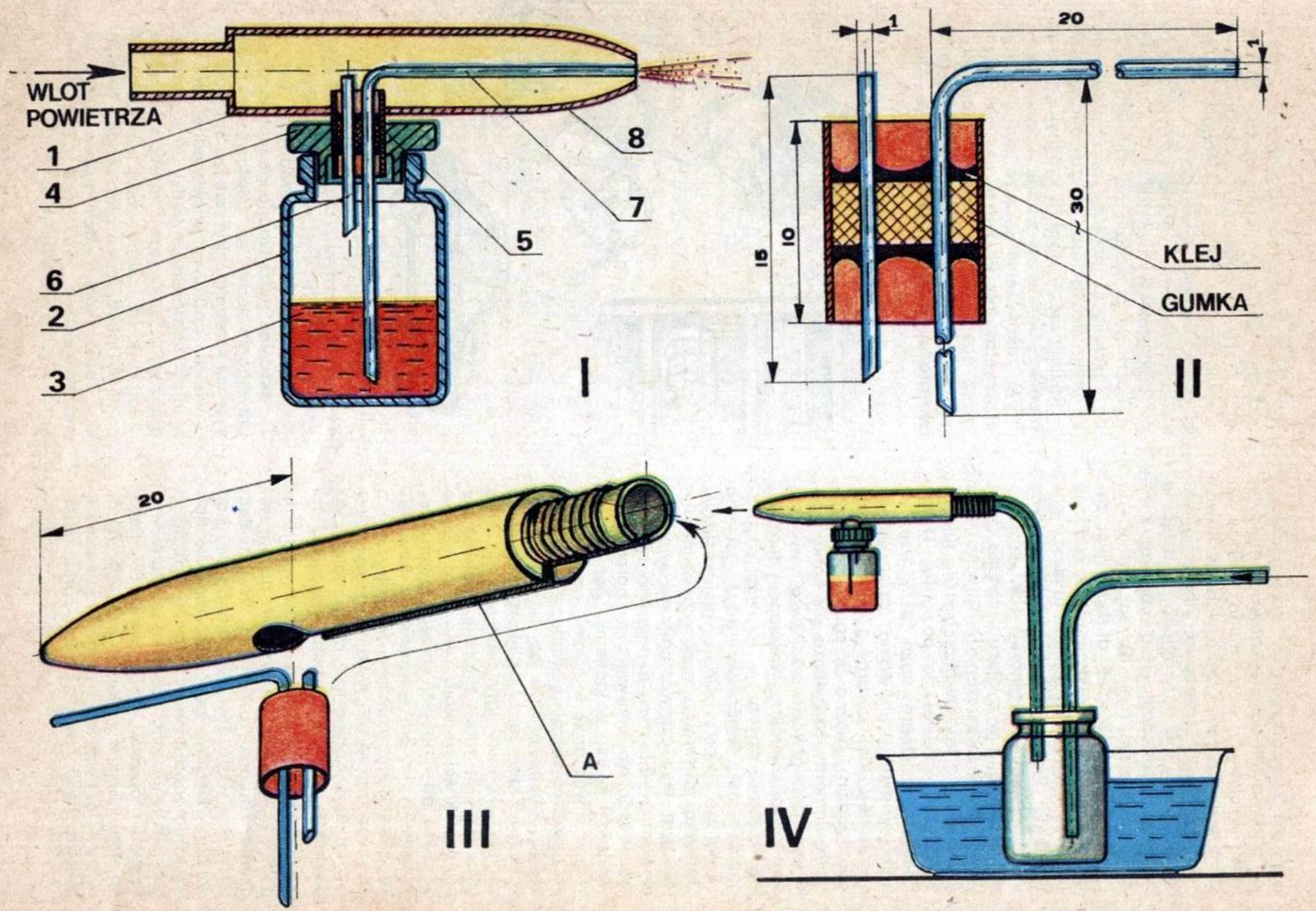
Gdy klej stwardnieje — następuje to po 24 h — można przystąpić do sprawdzenia działania rozpylacza. W tym celu od strony wlotu powietrza trzeba wcisnąć do oprawki rurkę igelitową, napełnić fiolkę wodą zabarwioną akwarelą, zatkać ją korkiem i nasunąć na rurkę z igłami wystającą z oprawki. Teraz wystarczy mocno dmuchnąć w rurkę, a z dyszy wydostanie się rozpylony płyn. Przed napełnieniem fiolki farbą do malowania musimy zrobić kilka prób, aby dobrać właściwą gęstość farby. Jeśli będzie za gęsta, może w ogóle nie wydostać się z rozpylacza lub będzie wymagała bardzo dużego ciśnienia powietrza.

Po każdym malowaniu rozpylacz trzeba dokładnie wymyć tak, by w cienkich rurkach nie pozostała ani drobina farby; po zaschnięciu mogłaby ona zatkać rurkę przenoszącą farbę ze zbiorniczka.

Rozpylaczem można rozpylać farby modelarskie, farby wodne i inne płyny.

Na zakończenie jeszcze jedna uwaga eksploatacyjna. Powietrze wydmuchiwane przez nasze płuca zawiera dużo pary wodnej, o czym można się przekonać w mroźny dzień. Jeśli przedmiot malo-

wany syntetycznymi farbami modelarskimi jest dość chłodny, w czasie napylania farby na powierzchni przedmiotu będzie się skraplać para wodna powodująca złe przyleganie farby do podłoża. W takiej sytuacji trzeba pozbyć się ze sprężanego powietrza nadmiaru pary wodnej. Jak to zrobić? Wystarczy między rozpylacz a dmuchającego wstawić mały stoik silnie chłodzony, np. zimną wodą lub nawet lodem. W takim stoiku para wodna ulegnie skropleniu i nie będzie przeszkadzać w malowaniu (rys. IV).


WLOT
POWIETRZA
1
4
6
2
3
5
7
8
I
1
20
1
15
10
~30
KLEJ
GUMKA
II
20
A
III
IV

DATY Z HISTORII BALONÓW

1783 — Pionierskie doświadczenia braci Montgolfier i Charles'a

1783—84 — Próbne loty balonów w Polsce — Sniadecki, Jaśkiewicz, Szaster, Scheidt, Okraszewski i inni

1785 — Przelot nad Kanałem La Manche — Blanchard i Jeffries

1797 — Skok ze spadochronem z kosza balonu — Garnerin

1836 — Pierwszy lot długodystansowy, 770 km — Green, Holland i Mason

1862 — Wzlot na wysokość 11 275 m — Glaischer

1897 — Tragicznie zakończona próba dotarcia balonem do Bieguna Płn. — Andrea

1906 — Pierwsze zawody o Puchar Gordona Bennetta

1931 — Pierwszy lot do stratosfery, wysokość 15 281 m — Piccard

1934—36 — Trzy kolejne zwycięstwa Polaków w zawodach Gordona Bennetta

1935 — Rekord wysokości, 22 066 m — O. Anderson, Stevens

1938 — Szóste zwycięstwo Belga Demuytera w Pucharze Gordona Bennetta

1939—45 — Zastosowanie zapór balonowych do obrony miast przed nalotami bombowymi

1957 — Rekord wysokości, 30 492 m — Simons

1961 — Rekord wysokości, 34 688 m — Ross

1962 — Firma Raven (USA) uruchamia produkcję balonów na gorące powietrze nowej generacji

1971 — 500 balonów-sond rozpoczęło zbieranie danych meteorologicznych i przekazywało je przez sztuczne satelity — francuski program EOLE

1972 — Przelot balonem na ogrzane powietrze przez Alpy — Cameron

1976 — Początek produkcji balonów reklamowych o niezwykłych kształtach

1978 — Przelot balonem przez Atlantyk — M. Anderson, Abruzzo, Newman

1979 — Lot przez kontynent Ameryki Płn. — M. Anderson i K. Anderson

1981 — Rekordowo długi lot balonem na ogrzane powietrze, 29 h 5 min., odległość 1 155 km — Dorigny i Arnould

1982 — Balonowa sonda stratosferyczna osiągnęła wysokość 47 km — przedsięwzięcie francusko-belgijsko-amerykańskie

1983 — Piąte zwycięstwo Polaków w Zawodach Gordona Bennetta

J. W.

SPIS TREŚCI: 1. Odkrywca niewidzialnego świata. — 2. Wędrówka po historii książki. — 3. Ze świata. — 4. Druga młodość balonów. 5 — Syn Ziemi i Nieba Tytan. — 6. Skrzynka pocztowa. — 7. Chemia: Czy doświadczenia chemiczne muszą być niebezpieczne? — 8. Kącik konstruktora: Rozpylacz farb. — 9. Konkurs.

KALEJDOSKOP TECHNIKI — miesięcznik popularnotechniczny dla młodzieży, redaguje kolegium: inż. Józef Beck, mgr M. Marianowicz, mgr Hanna Tyszka (z-ca red. nacz.), Barbara Waglewska (sekretarz redakcji), mgr inż. Włodzimierz Wajnert (redaktor naczelny), mgr inż. Jerzy Wierzbowski.
Rysunki wykonali: J. Iwański, B. Kosacki, M. Kościelniak, M. Teodorczyk, W. Torbus, W. Wajnert.
Redaktorzy techniczni: Leszek Proszowski i Bogdan Drozdowski.

Adres redakcji: Warszawa, ul. Biała 4, tel. 26-61-31. Korespondencję adresować należy: Warszawa 00-950, skr. poczt. 1004. Prenumerata Kalejdoskopu Techniki wynosi: kwartalnie 75 zł, półrocznie 150 zł, rocznie 300 zł.

Warunki prenumeraty:

— osoby zamieszkałe na wsi i w miejscowościach, gdzie nie ma oddziałów RSW „Prasa-Książka-Ruch", opłacają prenumeratę w urzędach pocztowych i u doręczycieli;

— osoby zamieszkałe w miastach — siedzibach oddziałów RSW „Prasa-Książka-Ruch", opłacają prenumeratę wyłącznie w urzędach pocztowych nadawczo-oddawczych właściwych dla miejsca zamieszkania prenumeratora. Wpłaty dokonują używając blankietu wpłaty na rachunek bankowy miejscowego oddziału RSW „Prasa-Książka-Ruch".

Terminy przyjmowania prenumeraty na kraj i za granicę: do dnia 1 każdego miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty roku bieżącego.

Egzemplarze archiwalne można nabywać w Dziale Handlowym przy ul. Mazowieckiej 12, 00-048 Warszawa, tel. 26-80-16. Cena egzemplarza: 25 zł. Druk: PZG RSW „Prasa-Książka-Ruch" Katowice, zam. 3859/83 — U-11
Indeks 36250

KONKURS

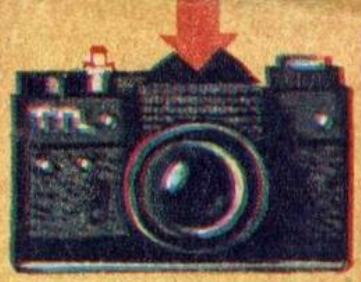
Znamy wiele urządzeń zasilanych energią elektryczną: od takich, które czerpią prąd ze źródła o napięciu zaledwie 1—1,5 V, jak np. zegarki elektroniczne, aż do instalowanych w zakładach przemysłowych potężnych elektrofiltrów odpylających dymy fabryczne, wymagających napięć rzędu 80 tysięcy woltów.

Oto na rysunkach różne urządzenia zasilane prądem elektrycznym. Dobierzcie właściwe wartości napięć (które podajemy dla ułatwienia) do przedstawionych na rysunkach odbiorników energii elektrycznej.

Wszyscy, którzy podadzą właściwe rozwiązanie, wezmą udział w losowaniu nagród. Termin nadsyłania odpowiedzi upływa w dniu ukazania się następnego (marcowego) numeru w kioskach „Ruchu". Kupon konkursowy, wydrukowany na narożniku strony wewnątrz numeru, należy odciąć i nakleić na kartę pocztową z rozwiązaniem. Odpowiedzi bez kuponu nie biorą udziału w losowaniu. Adresować należy: redakcja „Kalejdoskopu Techniki", 00-950 Warszawa, skrytka pocztowa 1004, koniecznie z dopiskiem „konkurs".

Cena 25 zł

1

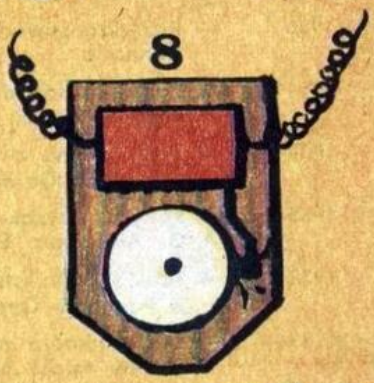


2

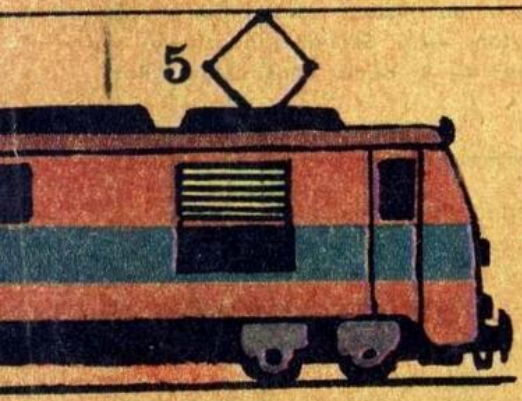
3

4

8



5



6

7

10

9

60V 12V 5.000V
4,5V 220V 24V
500V 15.000V
80V 1,3V